

# ABSTRACT ATTACHED

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-126970

(43) 公開日 平成7年(1995)5月16日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
D 0 4 H 1/42	Z A B T	7199-3B		
A 6 1 F 13/15				
A 4 7 L 13/16	A			
			A 4 1 B 13/ 02	M
			A 6 1 F 13/ 18	3 1 0 Z
			審査請求 未請求 請求項の数2	OL (全 6 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平5-276787

(22) 出願日 平成5年(1993)11月5日

(71) 出願人 000003160

東洋紡績株式会社

大阪府大阪市北区堂島浜2丁目2番8号

(72) 発明者 北村 守

滋賀県大津市堅田二丁目1番1号 東洋紡績株式会社総合研究所内

(54) 【発明の名称】 生分解性不織布

(57) 【要約】

【目的】 本発明は、自然環境下で放置すると徐々に生分解され最終的に消失するため、環境破壊の心配のない耐熱性の良い生分解性不織布を提供する。

【構成】 ポリ乳酸及び／又は、ポリ乳酸を主体とする熱可塑性樹脂であって、強度2.0g/d以上、融点120℃以上且つ200℃以下である生分解性短繊維を用いた不織布で充填率が0.4以下であり、剛軟度100mm以下であることを特徴とする生分解性不織布。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ポリ乳酸及び／又は、ポリ乳酸を主体とする熱可塑性樹脂であって、強度2.0g/d以上、融点120℃以上且つ200℃以下である生分解性短繊維を用いた不織布で充填率が0.4以下であり、剛軟度100mm以下であることを特徴とする生分解性不織布。

【請求項2】 ポリ乳酸及び／又は、ポリ乳酸を主体とする熱可塑性樹脂において分子末端の水酸基がカルボン酸によりエステル結合されている請求項1記載の生分解性不織布。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、生理用ナプキン、おむつ等の衛生材料の表面シートやおしぼり、ワイピングクロス等の生活資材、農業資材、土木資材に有用な生分解性不織布に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、生理用ナプキン、おむつ等の衛生材料やおしぼり、ワイピングクロス等の生活資材に使用されている繊維には、ポリエステル、ポリオレフィン、ポリアミド等の合成繊維が用いられている。これらの繊維は、使用後自然界に放置されると分解されにくい為、いろいろな問題が生じている。従って、これらの衛生材料、生活資材等は土中に埋められたり、焼却する事が必要となる。しかし、土中に埋められると生分解性が低いため、その土地の利用方法には制限があった。このような問題を解決するには、自然界で分解される素材を用いることが考えられる。

【0003】 生分解性ポリマーとしては、セルロース、セルロース誘導体、キチン、キト酸等の多糖類、タンパク質、微生物により作られるポリ3-ヒドロキシブチレートや3-ヒドロキシブチレート及び3ヒドロキシバ

【0004】 主に使用されるセルロース系のコットン、再生セルロースは安価であるが熱可塑性でないためバインダーを必要とし、バインダー繊維としてポリオレフィン、ポリエステル繊維等を用いると、これらの繊維は、分解されにくい問題となる。

【0005】 微生物により作られるポリ3-ヒドロキシブチレートや3-ヒドロキシブチレート及び3-ヒドロキシバ

【0006】 ポリカプロラクトンは、比較的安価な生分解性ポリマーであるが、融点が約60℃と低いため、水流交絡、抄紙法により不織布を作るとき乾燥温度を上げることができないという問題がある。又、60℃という温度は、自然界において夏期であれば流通段階で起こり

得る温度であり耐熱性という点で問題があった。特開平5-78914号には耐熱性を改善するためにポリカプロラクトン及び／又はポリプロピオラクトンからなるステープルファイバーが開示されているが、融点が60～100℃と低いため熱安定性が十分なものではない。特開平5-93316には、芯鞘構造を取ることで耐熱性を改善することが開示されているが芯成分が融点以上に一度加熱されると強度を維持することができず十分なものではない。

10 【0007】 安価な素材としてポリエチレンに澱粉を混合した素材が検討されているが、生分解性において満足いくものでなく、均一な機械特性の維持を得ることができず不織布ができない。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】 従来技術においては、比較的安価で且つ実用耐熱性及び強度を持ち、微生物により速やかに完全に分解される風合いの良い生分解性不織布を得ることができなかった。本発明は、このような事情に鑑み、比較的安価で且つ実用耐熱性及び強度を持ち、微生物により完全に分解される風合いの良い生分解性不織布を提供するものである。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】 本発明者らは、比較的安価で且つ実用耐熱性及び強度を持ち、微生物により完全に分解される熱可塑性生分解性繊維について鋭意研究した結果、ポリ乳酸及び／又は、ポリ乳酸を主体とする熱可塑性樹脂短繊維を不織布にすることにより上記問題を解決するにいたった。即ち、本発明は、ポリ乳酸及び／又は、ポリ乳酸を主体とする熱可塑性樹脂であって、強度2.0g/d以上、融点120℃以上且つ200℃以下である生分解性繊維を用いた不織布で充填率が0.4以下であり、剛軟度100mm以下であることを特徴とする生分解性不織布である。

【0010】 以下本発明について詳細に説明する。本発明において用いられるポリ乳酸及び／又は、ポリ乳酸を主体とする熱可塑性樹脂の粘度平均分子量は5000以上であり、好ましくは $10^4$ から $10^6$ のものである。5000未満では繊維として十分な強度が得られず、 $10^6$ をこえると紡糸時に高粘度となり製糸性が劣り良くない。ポリ乳酸を主体とする熱可塑性繊維としては、乳酸にε-カプロラクトン等の環状ラクトン類、ヒドロキシ酪酸、ヒドロキシイソ酪酸、ヒドロキシ吉草酸等のヒドロキシカルボン酸類、エチレングリコール、1,4-ブタンジオール等のグリコール類、コハク酸、セバチン酸等のジカルボン酸類等が一種又は二種以上共重合されたものを用いることができる。

【0011】 本発明において用いられるポリ乳酸及び／又は、ポリ乳酸を主体とする熱可塑性樹脂の末端水酸基をカルボン酸によりエステル結合処理することにより、熱安定性を向上することができる。熱安定性が改善され

ることにより繊維強度を向上することができる。カルボン酸としては、ラウリン酸、ステアリン酸等の脂肪族カルボン酸を用いることができる。しかし、カルボン酸としては、脂肪族カルボン酸に限定されるものではない。また、室温で気化するような炭素数の小さなカルボン酸は、分解等により刺激臭を発する事があるので好ましくない。

【0012】本発明の生分解性不織布は、上記ポリマーを通常溶融紡糸法により溶融紡糸し通常の延伸法により延長した後カットする、または高速紡糸法により高速紡糸した後カットし短繊維としランダムウェッパ、パラレルウェッパ等の乾式法、又は抄紙法により得ることができる。

【0013】本発明に用いる短繊維は、強度 $2.0\text{ g/d}$ 以上好ましくは $2.5\text{ g/d}$ 以上であることが必要である。強度が、 $2.0\text{ g/d}$ に満たないと不織布加工時開繊効率が悪く、不織布の用途に適した強度が得られず良くない。

【0014】生分解性短繊維には、カットする前に機械的撚縮加工を加えることができる。機械的撚縮加工としては、押込加熱ギア法、スタフィングボックス法等を使用することができる。撚縮加工方法は、限定するものではなく公知の方法を用いることができる。カードによりウェブを形成する際、開繊分散性を改善する事ができる。撚縮数は、 $5\sim 50\text{ コ}/25\text{ mm}$ 好ましくは $10\sim 30\text{ コ}/25\text{ mm}$ 付与し、カット長 $10\sim 80\text{ mm}$ 好ましくは $20\sim 60\text{ mm}$ に切断する。この場合、撚縮数が $5\text{ コ}/25\text{ mm}$ より少ないと開繊時未開繊部分が生じ易く、 $50\text{ コ}/25\text{ mm}$ を越えると均一な開繊が得られない。また、撚縮率は $5\%$ 以上で有るのが良く好ましくは $8\%$ 以上である。撚縮率が $5\%$ 未満であると、カードにかけたとき均一なウェブが得られず疎密部分が発生して良くない。

【0015】また、抄紙法不織布に用いる生分解性短繊維は、繊維径 $0.5\sim 5.0\text{ d}$ 好ましくは $1.0\sim 3.0\text{ d}$ であり、カット長 $1\sim 25\text{ mm}$ 好ましくは $3\sim 15\text{ mm}$ である。繊維径が $0.5\text{ d}$ より小さく、カット長が $1\text{ mm}$ より小さいときは抄紙が困難であり、繊維径が $5\text{ d}$ より大きく、 $25\text{ mm}$ より長くては抄紙により均一な不織布を得る事が困難となり好ましくない。

【0016】生分解性短繊維には、カード通過性、帯電防止性、集束性、抄紙時の分散性を考慮して、ラウリンホスフェートカリウム塩等のアニオン系界面活性剤、四級アンモニウム塩等のカチオン系界面活性剤、脂肪族高級アルコールや高級脂肪酸のエチレンオキサイド付加物等のノニオン系界面活性剤、ポリエチレングリコール、ポリエチレングリコール・ポリプロピレングリコールブロック共重合体等のポリアルキレングリコール、ジメチルポリシロキサン、ポリエーテル変性シリコンオイル、高級アルコキシ変性シリコンオイル等のシリコ

ーンオイル類を一種又は二種以上付与することができる。

【0017】不織布には、ニードルパンチ、高速噴流体等により三次元交絡する事ができる。三次元交絡を実施することにより、不織布の強力及び耐摩耗性を向上させることができる。

【0018】不織布加工する際、ある程度の耐熱性が要求される。通常、水流交絡後乾燥工程が必要となり、この場合、 $100^\circ\text{C}$ 以上でないと乾燥効率が悪くなる。また、流通における製品の温度安定性を考慮すると夏期 $80^\circ\text{C}$ 程度の所に保管されることがある。繊維としては、 $120^\circ\text{C}$ 以上好ましくは $130^\circ\text{C}$ 以上の融点を必要とする。

【0019】本発明の生分解性不織布は、充填率が $0.4$ 以下であることが必要であり、 $0.1$ 以上であることが好ましい。好ましくは $0.1\sim 0.35$ である。充填率が、 $0.1$ 未満では、耐摩耗性が十分でない事があり、 $0.4$ をこえると、表面が硬くなり風合いが良くない。剛軟度は、 $100\text{ mm}$ 以下であることが必要であり、好ましくは $80\text{ mm}$ 以下である。 $100\text{ mm}$ より大きくなると硬くなり風合いが良くない。

【0020】本発明の生分解性不織布は、加熱エンボスロールにより部分的に熱圧着し、強力及び耐摩耗性を向上することができる。接着方法は、限定するものではなく公知の方法を用いる事ができる。熱圧着部の面積は、 $5\sim 50\%$ 、好ましくは $8\sim 30\%$ である。熱圧着部が $5\%$ 未満では、不織布に十分な強力及び耐摩耗性を与えることができず、 $50\%$ より大きくなると風合いが硬くなり、オムツ、生理用ナプキン、ワイピングクロス等の用途には適さない。

【0021】本発明における生分解性短繊維には、ポリカプロラクトン等の他の脂肪族ポリエステル、ポリビニールアルコール、ポリアルキレングリコール、ポリアミノ酸等のポリマー、タルク、炭酸カルシウム、硫酸カルシウム、塩化カルシウム等の無機物、デンプン、タンパク質、食品添加物等を一種又は二種以上適宜混合することができ、機械特性、生分解特性等を種々変化させることができる。

【0022】

【実施例】以下実施例をあげて本発明をさらに説明する。実施例における引張強度及び伸度は、JIS L1015に準じ測定した。撚縮数及び撚縮度は、JIS L1015に準じ測定した。抄造性及びカード通過性については、目視にて評価した。評価は、悪い、普通、良好の三段階評価とした。融点は、DSCにより測定した。生分解性については、土壌中に不織布を埋没し、3カ月後不織布の分解状態を目視にて評価した。形状が失われている場合、生分解性良好とした。不織布の充填率は下記式(1)で求められる。式(1)においてP：密度( $\text{g/cm}^3$ )、d： $5\text{ g/cm}^2$  荷重時の厚み(m

m)、A:目付(g/cm<sup>2</sup>)である。剛軟度は、JIS L-1096の45°カンチレバー法による。風合い評価は、10人のパネラーにより5段階で評価し平均値とした(5:非常に柔らかい、4:柔らかい、3:普通、2:硬い、1:非常に硬い)。

充填率=A/( $\rho \times d \times 10^3$ )

(1)

【0023】実施例1、2

粘度平均分子量8万のポリ乳酸を紡糸温度185℃で直径0.3mmの紡糸孔を32個有する紡糸ノズルから紡速500m/minで溶融紡糸した。未延伸糸を一旦巻取った後80℃で3.5倍に延伸し単糸繊度2.5dの繊維を得た。この繊維に油剤を付与し10mmの長さにカットし抄造用短繊維とした。抄造により目付30g/m<sup>2</sup>の不織布を得た(実施例1)。また、延伸後単糸繊度2.5dの繊維を70℃に加温した押込ギア式捲縮加工機に導入して捲縮を与えた後油剤を付与し、51mmにカットしカード用の短繊維を得た。その短繊維をランダムウェッパにより目付け50g/m<sup>2</sup>のウェブとした後、水流交絡処理し不織布を得た(実施例2)。

【0024】実施例3、4

乳酸・ε-カプロラクトン共重合体(モル比 乳酸(L体)/ε-カプロラクトン=95/5)粘度平均分子量6万のポリ乳酸を紡糸温度140℃で直径0.3mmの紡糸孔を32個有する紡糸ノズルから紡速1000m/minで溶融紡糸した。未延伸糸を一旦巻取った後55℃で1.8倍に延伸し単糸繊度2.0dの繊維を得た。この繊維に油剤を付与し10mmの長さにカットし抄造\*

\*用短繊維とした。抄造により目付30g/m<sup>2</sup>の不織布を得た(実施例3)。また、延伸後単糸繊度2.0dの繊維を60℃に加温した押込ギア式捲縮加工機に導入して捲縮を与えた後油剤を付与し、51mmにカットしカード用の短繊維を得た。その短繊維をランダムウェッパにより目付け50g/m<sup>2</sup>のウェブとした後、水流交絡処理し不織布を得た(実施例4)。

【0025】比較例1、2

乳酸(L体、D体)共重合体(モル比 乳酸(L体)/乳酸(D体)=95/5)粘度平均分子量6万のポリ乳酸を紡糸温度130℃で直径0.3mmの紡糸孔を32個有する紡糸ノズルから紡速800m/minで溶融紡糸した。未延伸糸を一旦巻取った後50℃で2.8倍に延伸し単糸繊度2.1dの繊維を得た。この繊維に油剤を付与し10mmの長さにカットし抄造用短繊維とした。抄造により目付30g/m<sup>2</sup>の不織布を得た(比較例1)。また、延伸後単糸繊度2.1dの繊維を50℃に加温した押込ギア式捲縮加工機に導入して捲縮を与えた後油剤を付与し、51mmにカットしカード用の短繊維を得た。その短繊維をランダムウェッパにより目付け50g/m<sup>2</sup>のウェブとした後、水流交絡処理し不織布を得た(比較例2)。

【0026】実施例1、2、3及び4で得られた短繊維物性及び抄造性、カード通過性、生分解性の評価結果を表1に示す。

【0027】

【表1】

	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	比較例1	比較例2
強度(ε/d)	3.2	3.1	2.8	2.6	1.9	1.8
捲縮数(コ/25mm)	—	18.2	—	18.6	—	13.8
捲縮率(%)	—	12.8	—	10.5	—	11.0
融点(℃)	179.5	179.3	131.5	131.7	110.3	111.2
共重合比(モル%)						
乳酸(L体)	100	100	95	95	95	95
乳酸(D体)	—	—	5	5	5	5
ε-カプロラクトン	—	—	—	—	—	—
繊維長(mm)	10	51	10	51	10	51
抄造性	良好	—	良好	—	悪い	—
カード通過性	—	良好	—	良好	—	悪い
生分解性	良好	良好	良好	良好	良好	良好
充填率	0.28	0.09	0.32	0.10	0.37	0.11
剛軟度(mm)	83	32	86	35	82	36
風合い	3.2	4.3	3.1	3.8	2.8	3.3

【0028】表1より本発明の生分解性不織布が優れた生分解性と良好な物性を有し、耐熱性にも優れている事が解る。

【0029】実施例5、比較例3

粘度平均分子量6万の末端水酸基をステアリン酸でエステル化処理したポリ乳酸(モル比:乳酸/ステアリン酸=100/0.3)を紡糸温度190℃で直径0.3mmの紡糸孔を32個有する紡糸ノズルから紡速300m

7

／minで熔融紡糸した。未延伸糸を一旦巻き取った後80℃で3倍に延伸し単糸繊度3.5dの繊維を得た(実施例5)。粘度平均分子量6万の末端水酸基をステアリン酸でエステル化処理していないポリ乳酸を実施例5と同様に熔融紡糸した後、延伸し単糸繊度3.5dの繊維を得た(比較例3)。実施例5及び比較例3で得られた繊維物性値を表2に示す。

【0030】

【表2】

	実施例5	比較例3
強度(g/d)	3.5	1.8
伸度(%)	19	22
捲縮数(コ/25mm)	18.1	15.3
捲縮率(%)	13.2	12.0
融点(℃)	178.5	177.9
繊維長(mm)	51	51
カード通過性	良い	悪い
生分解性	良好	良好
充填率	0.12	0.14
剛軟度(mm)	38	42
風合い	3.8	3.2

10 【表3】

20

\*

	実施例6	実施例7	実施例8	比較例4	比較例5
強度(g/d)	3.1	←	←	←	←
捲縮数(コ/25mm)	18.2	←	←	←	←
捲縮率(%)	12.8	←	←	←	←
融点(℃)	179.3	←	←	←	←
繊維長(mm)	51	←	←	←	←
カード通過性	良好	←	←	←	←
生分解性	良好	←	←	←	←
充填率	0.12	0.28	0.37	0.45	0.60
剛軟度(mm)	38	52	93	102	120
風合い	4.2	4.0	3.2	2.3	1.5

【0034】表3より充填率0.4以下、剛軟度100mm以下のものが風合い評価に優れていることが解る。

【0035】

【発明の効果】本発明の生分解性不織布は、使い捨てお

\*【0031】表2より末端水酸基をカルボン酸でエステル化処理したものが繊維強度及びカード通過性が向上していることが解る。

【0032】実施例6、7、8、比較例4、5

実施例2の不織布を金属カレンダーロールを70℃に加熱し線圧5～50kg/cmでプレス加工し実施例6、7、8及び比較例4、5の不織布を得た。表3に物性値及び評価結果を示す。

【0033】

【表3】

むつ、生理用ナプキンの表面シートやワイピングクロス等の生活資材、農業資材、土木資材に好適であり自然界において完全生分解性を有する。

(6)

特開平7-126970

フロントページの続き

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>

D 0 1 F 6/62

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

3 0 5 Z 7199-3B

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **07126970 A**

(43) Date of publication of application: **16.05.95**

(51) Int. Cl

**D04H 1/42**

**A61F 13/15**

**A47L 13/16**

**D01F 6/62**

(21) Application number: **05276787**

(71) Applicant: **TOYOBO CO LTD**

(22) Date of filing: **05.11.93**

(72) Inventor: **KITAMURA MAMORU**

(54) **BIODEGRADABLE NONWOVEN FABRIC**

(57) Abstract:

PURPOSE: To obtain a biodegradable nonwoven fabric good in heat resistance without any fear of causing environmental disruption due to its slow biodegradability and final disappearance when allowed to stand under a natural environment.

CONSTITUTION: The characteristic of this

biodegradable nonwoven fabric comprises using a nonwoven fabric produced with biodegradable staple fiber which is a polylactic acid or a thermoplastic resin consisting essentially of the polylactic acid and has  $\approx 2.0\text{g/d}$  strength an  $\approx 120$  to  $\approx 200^\circ\text{C}$  melting point and having  $\leq 0.4$  filling ratio and  $\leq 100\text{mm}$  bending resistance.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**